

B7

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-154076

(43)Date of publication of application : 01.12.1980

(51)Int.Cl.

H01M 8/08

(21)Application number : 54-061434

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 21.05.1979

(72)Inventor : OKABE SHIGERU

TAMURA KOKI

IWAMOTO KAZUO

ARAMAKI ISAO

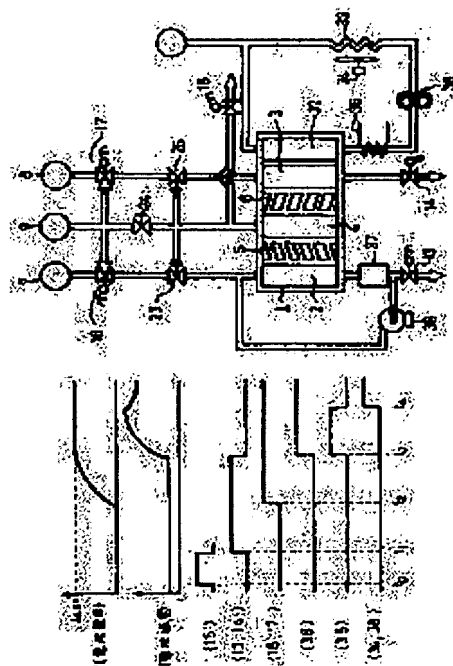
IZAWA KIYOSHI

## (54) AUTOMATIC START CONTROL FOR FUEL BATTERY

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve handling performance and facilitate operation and improve safety by monitoring battery voltage and operating starting heater and cooling- warming medium pump.

**CONSTITUTION:** At the time  $t_0$ , nitrogen discharge valve 15 is opened, and nitrogen flows in the nitrogen system. At the time  $t_1$ , hydrogen discharge valve 13 and oxygen discharge valve 14 are opened, and nitrogen flows in the hydrogen system, hydrogen chamber 2, the oxygen system, and oxygen chamber 3, and substitution of nitrogen is advanced. At the time  $t_2$ , the operation of nitrogen-hydrogen selector valve 16 and nitrogen-oxygen selector valve 17 are brought into stop, and then hydrogen and oxygen are supplied to the cell body 1. At the time  $t_3$ , hydrogen and oxygen are supplied to the cell body 1. At the time  $t_3$ , hydrogen discharge valve 13 and oxygen discharge valve 14 are brought into stop, and at the same time, electricity is supplied to starting heater 35, and cooling-warming medium which is supplied to cooling-warming medium chamber 32 is heated by cooling-warming medium



pump 36. At the time t4 when the temperature of the battery rises up to a prescribed value, the electricity to the starting heater 35 is cut, and at the same time, electricity is supplied to cleaning fan 34 and hydrogen circulation pump 38.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—154076

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/08

識別記号

庁内整理番号  
7268—5H⑬ 公開 昭和55年(1980)12月1日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 燃料電池の自動起動制御方式

⑮ 特 願 昭54—61434

⑯ 出 願 昭54(1979)5月21日

⑰ 発 明 者 岡部重  
日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内⑱ 発 明 者 田村弘毅  
日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内⑲ 発 明 者 岩本一男  
日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内⑳ 発 明 者 荒巻勲  
東京都新宿区西新宿二丁目1番  
1号新神戸電機株式会社内㉑ 発 明 者 井沢清  
東京都新宿区西新宿二丁目1番  
1号新神戸電機株式会社内㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号㉓ 出 願 人 日立化成工業株式会社  
東京都新宿区西新宿二丁目1番  
1号

㉔ 代 理 人 弁理士 平木道人

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

燃料電池の自動起動制御方式

## 2. 特許請求の範囲

(1) 燃料室、酸化剤室、冷温媒室、電解液室および電解液室と燃料室、酸化剤室との間にそれぞれ介在させられた電池電極よりなる燃料電池本体と、燃料室および酸化剤室にそれぞれ供給バルブを介して燃料および酸化剤を供給する燃料系および酸化剤系と、燃料室および酸化剤室にそれぞれ連通された排出バルブと、少なくとも燃料室に置換用ガスを供給する置換用ガス系と、冷温媒室に冷温媒を循環させるポンプと、前記冷温媒を加熱するスタート用ヒータと、冷温媒を冷却する手段と、これら各構成部品をシーケンス制御する手段とを具備した燃料電池の自動起動制御方式であつて、両電池電極間の起電力を検出し、その値が予定値に達した後に前記シ

ーケンス制御手段によりスタート用ヒータに給電し、冷温媒ポンプを駆動することを特徴とする燃料電池の自動起動制御方式。

(2) スタート用ヒータへの給電が燃料電池それ自体によつて行なわれることを特徴とする第1項記載の燃料電池の自動起動制御方式。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は燃料電池に係り、特にその自動起動制御方式に関する。

第1図に燃料電池の一般的な系統を示す。1は電池本体であつて、燃料室2、酸化剤室3、冷温媒室32、電解液室4および電解液室4と燃料室2、酸化剤室3間にそれぞれ介在させられた電池電極5、6よりなる。7は燃料供給源であつて、燃料圧力調整器23および燃料一翼系切換バルブ16を介して燃料室2に連通され、燃料系を構成する。8は酸化剤供給源であつて、酸化剤圧力調整器25および酸化剤一翼系切換バルブ17を介して酸化剤室3に連通され、酸化剤系を構成する。

9は置換用ガスとしての窒素供給源であり、燃料—窒素切換バルブ16および酸化剤—窒素切換バルブ17に接続されると共に、窒素圧力調整器24を介して燃料、酸化剤の各圧力調整器23、25および排出バルブ15に接続され、窒素系（一般には置換用ガス系）を構成する。窒素系は必要に応じ、図示のように電解液室4に連通される。13は燃料系排出バルブ、14は酸化剤系排出バルブ、33はラジエータ、34はクーリングファン、35はスタート用ヒータ、36は冷温媒ポンプ、37は凝縮器、38は燃料循環ポンプである。なお、置換用ガスとしては窒素のほか、アルゴン、ヘリウム等の不活性ガスをを用いることもできるが、以下の説明では窒素を用いた例について述べる。

図からも明らかなように、燃料系と窒素系は燃料—窒素切換バルブ16で接続しており、この燃料—窒素切換バルブが作動すると燃料系への燃料供給源7からの燃料供給は遮断され、代わりに、燃料系内に窒素ガスが流入する。これと同様に、酸化剤系と窒素系も酸化剤—窒素切換バルブ17で接続

- 3 -

して電池自体を加熱し、温度を上げてやる必要があり、また電池の反応が正常状態に達した後はクーリングファンを始動して冷却する必要がある。

このように、第1図の装置を作動させようとすると、バルブの開閉、各系の圧力の監視と圧力バランスの維持あるいはスタート用ヒータ、クーリングファンのオン・オフなどをすべて手動で迅速に、かつ適切なタイミングで実施しなければならず、このために運転者は高度の専門的知識と熟練を必要とする。

したがって、燃料電池の実用化を促進させるためにはその取扱い性の向上をはかり、運転を容易にすることが不可欠の条件になつている。特に多大の労力と高度の技術を要する起動時の運転の簡略化と自動化が必要である。

このためには、燃料電池の電池本体と循環系統を有機的に結合させ、それぞれを外的または／および内的条件にあわせて最良の状態で作動させる制御システムが必要である。

- 5 -

しており、このバルブの作動により、酸化剤系への酸化剤供給は停止し、酸化剤系へ窒素が流入する。これらのバルブの作動が停止し、もとの状態に復帰すると燃料系及び酸化剤系への窒素の流入は遮断されて、それぞれ燃料および酸化剤の供給が行なわれる。

第1図の燃料電池を起動するには、良く知られているように、まず燃料—窒素切換バルブ16（および必要に応じては酸化剤—窒素切換バルブ17）を作動させて燃料室2（および必要に応じては酸化剤室3）に窒素を供給し、排出バルブ13（および14）を開いて各室内にあつた空気を窒素で置換する。その後、各バルブ16（および17）の作動を停止して各室2、3にそれぞれ燃料および酸化剤を導入し、室2(3)の窒素が排出され終つて電池の起電力が確立した時点で、はじめて各室の排出バルブを閉じ電池に負荷を接続することが可能となる。

その際、電池の起電力の立上りおよび確立を早め、かつ確実にするにはスタート用ヒータに給電

- 4 -

本発明の目的は、以上の問題点に鑑み、燃料電池の取扱い性を向上させて運転を容易にすると共に、安全性を向上させる自動起動制御方式を提供するにある。

上記目的を達成するため、本発明においては、電池電圧をモニタして、その信号により始動用ヒータ及び冷温媒ポンプを作動させることを含むシーケンス制御で燃料電池を始動するようにしている。

以下、第2図を参照して本発明による自動起動制御方式の1実施例を詳述する。図において、横軸は時間、縦軸は各バルブの開閉、スタート用ヒータやクーリングファンのオン・オフをあらわす。なお、この例では燃料として水素を、酸化剤として酸素を用いている。

時刻 $t_0$ におけるスタートスイッチⅠ（図示せず）の投入によつて窒素系の排出バルブ15が開き、窒素系内を窒素が流れる。時刻 $t_1$ に、スタートスイッチⅡ（図示せず）を投入すると、水素（及び必要ならば酸素系）の排出バルブ13(14)も開き、水素

- 6 -

系と水素室（および酸素系と酸素室）にも酸素が流れ込み、両系内の酸素置換が進む。適当な時間（この時間は両系の配管や部品の内容積を考慮して決める値である）が経過して両系内の酸素置換が完全に終了する時刻 $t_2$ に、酸素—水素、酸素—酸素切換バルブ16, 17が作動を停止するので、電池本体1内に水素と酸素が供給される。

これによつて電池の開路電圧が上昇する。時刻 $t_3$ において開路電圧が所定の値（この例では64.8V）に達すると、適宜の手法により水素および酸素系排出バルブ13, 14が自動的に停止され、すなわち閉じられ、循環系統はクローズドシステムとなる。なお、上記説明におけるスタートスイッチIIは、スイッチIによつて始動するタイマ回路で置換することができる。

同時に、補助電源および／または燃料電池自体からスタート用ヒータ35への給電が行なわれるので、冷温媒ポンプ36によつて冷温媒室32へ供給される冷温媒が加熱され、電池温度が徐々に上昇する。これによつて電池の開路電圧の立上りと確立

が早められ、電池への負荷接続時期が早められる。

本発明によれば、スタート用ヒータや各ポンプの駆動用電源として燃料電池それ自体を用いることができ、補助電源を小型化することが可能となる。電池電圧が確立し、電池温度が所定温度まで上昇した時刻 $t_4$ でスタート用ヒータ35への給電が停止され、ほぼ同時にクーリングファン34と水素循環ポンプ38への給電が開始される。以上によつて電池の起動シーケンス制御が完了する。

本発明の制御システムのブロック図を第3図に示す。電池本体からの電圧モニタ信号が所定値に達すると、モニタ制御回路から起動シーケンス制御回路へ信号が送られ、これによつて構成部品駆動回路が作動し、水素、酸素排出バルブ、冷温媒ポンプ、スタート用ヒータ、クーリングファン、水素循環ポンプ等が前述のようなシーケンスにしたがつて制御される。モニタ制御回路からの起動信号を受けて作動する起動シーケンス制御回路は、シリコン制御整流素子、それを導通させる点弧回路、阻止させる消弧回路及びタイマ回路等から構

- 7 -

- 8 -

成することができる。例えば酸素系排出バルブ15の場合、起動信号（例えば起動スイッチの投入）によつて点弧回路が作動し、これによつてシリコン制御整流素子が導通し、直流電圧が電源回路を通して印加されるので、排出バルブ15が作動する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は燃料電池の概略構成を示す系統図、第2図は本発明による起動シーケンスを示す図、第3図はその制御装置のブロック図である。

1…電池本体、2…燃料室、3…酸化剤室、4…電解液室、5, 6…電極、7…燃料供給源、8…酸化剤供給源、9…酸素供給源、10…燃料系供給バルブ、11…酸化剤系供給バルブ、12…酸素系供給バルブ、13…燃料系排出バルブ、14…酸化剤系排出バルブ、15…酸素系排出バルブ、16…燃料—酸素切換バルブ、17…酸化剤—酸素切換バルブ、32…冷温媒室、35…スタート用ヒータ、36…冷温媒ポンプ。

代理人 弁理士 平 木 道 人

- 9 -

図 1

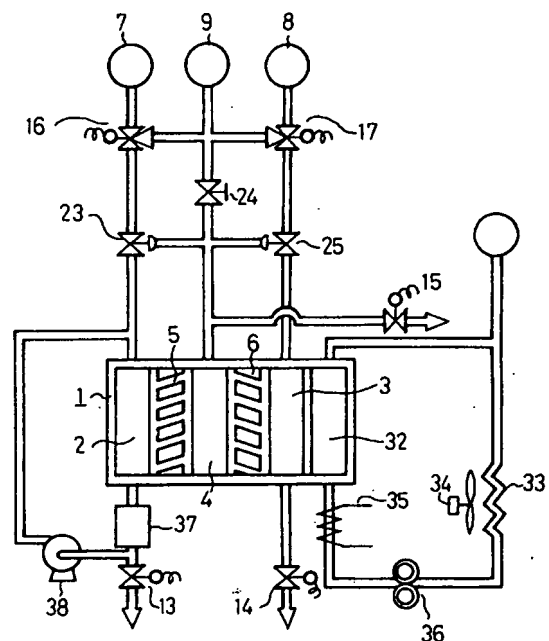


図 2

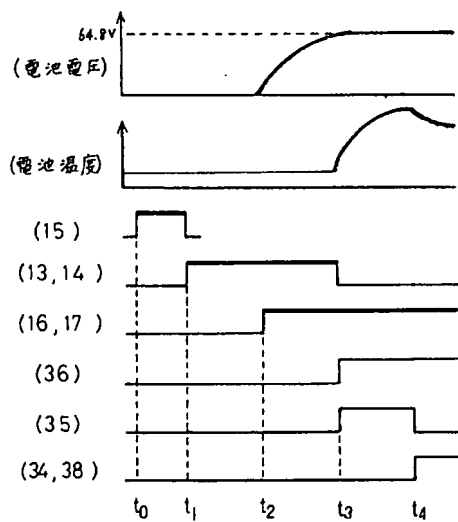


図 3

